

Proporción de pacientes que presentan hipotermia peri operatoria durante un reemplazo articular de cadera, rodilla u hombro.

Autores: Juana Medina¹, Laura Cárdenas¹, Diego Alarcón¹, Mónica Navas¹, Adolfo Llinás², Claudia Niño³, Eduardo Hermida³, Fernanda Rodríguez⁴

Afiliaciones

1. Residente de Ortopedia y Traumatología Fundación Santa Fe de Bogotá Universidad del Rosario.
2. Director médico y Ortopedista Institucional Fundación Santa Fe de Bogotá
3. Anestesiólogo institucional Fundación Santa Fe de Bogotá
4. Jefe de enfermería centro de cuidado clínico de reemplazos articulares Fundación Santa fe de Bogotá.

Autor de correspondencia

Dr. Adolfo Llinás. Departamento de Ortopedia y Traumatología, Hospital Universitario Fundación Santa Fe de Bogotá. Teléfono: 6030303 – ext. 5832. Dirección: Carrera 7 No. 117 - 15. Bogotá D.C., Colombia. Correo electrónico: adolfo.llinas@fsfb.org.co

RESUMEN

Introducción: La hipotermia perioperatoria se ha documentado como factor de riesgo para el aumento de la morbimortalidad de los pacientes aumentando morbilidad miocárdica, riesgo de infección, pérdidas sanguíneas y tiempo de hospitalización. La aplicación de anestésicos toma relevancia ya que causa la pérdida de control central de la temperatura. Nuestro objetivo con este estudio fue describir la proporción de casos de hipotermia en la población sometida a un reemplazo articular durante un periodo de cuatro meses.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio de cohorte prospectivo. La población a estudio fueron los pacientes que fueron sometidos a un reemplazo total de cadera, rodilla u hombro. Se registró la temperatura central en el momento previo a la inducción anestésica, 30, 60 y 90 minutos después, al finalizar el procedimiento y al ingresar a recuperación. Se reportó el porcentaje de pacientes con hipotermia en cada tiempo.

Resultados: Se analizaron en total 88 pacientes, el 55,7% fue llevado a cirugía de cadera, 39,7% de rodilla y 4,5% de hombro. El tipo de anestesia más utilizado fue general y la duración promedio de anestesia fue 164 minutos. La medición de la temperatura central se realizó en nasofaringe, esófago o tímpano. La proporción de pacientes que presentaron hipotermia en la inducción fue 21,6%, a 30 minutos 83%, a 60 minutos 73,9%, a 90 minutos 68,2%, al finalizar 59,1% y en recuperación 58%. Se realizó una prueba Chi cuadrado comparando las proporciones entre la inducción y los cinco periodos posteriores, se encontró que la proporción de pacientes con hipotermia en los cinco tiempos posteriores tuvo una diferencia estadísticamente significativa ($p=0,00$) comparada con la proporción de pacientes con hipotermia durante la inducción.

Conclusión: En los pacientes sometidos a un reemplazo articular la hipotermia fue una condición prevalente posterior a la aplicación de los anestésicos sistémicos. Los dispositivos de calentamiento intraoperatorio usados actualmente son insuficientes para

evitar la hipotermia, lo que indica concordancia con la literatura en cuanto a las recomendaciones de calentamiento perioperatorio, con énfasis en el precalentamiento, para prevenir la caída significativa de la temperatura y la morbimortalidad asociada.

Introducción.

La temperatura corporal no es homogénea y se divide en central y periférica. La temperatura periférica corresponde a la piel y las extremidades mientras que la temperatura central corresponde a la zona profunda del tórax, región abdominal y sistema nervioso central, siendo esta última usualmente 2-4°C más alta que la temperatura periférica. La temperatura central es estrictamente regulada mientras que la temperatura de la piel varía ampliamente en función a la exposición ambiental. ⁽¹⁴⁾ El hipotálamo es el centro controlador del sistema nervioso autónomo y actúa como un termostato que mantiene la temperatura corporal dentro de rangos necesarios para lograr el funcionamiento enzimático adecuado, a través de los mecanismos fisiológicos para la disipación (vasodilatación y transpiración) y conservación del calor (vasoconstricción, escalofríos y pilo erección) ⁽¹³⁾. En el momento que disminuye la temperatura periférica, se crea una respuesta termal periférica o aferente que lleva a un ajuste en el centro termorregulador del hipotálamo o patrones comportamentales para producir una sensación térmica de bienestar (abrigarse) ⁽⁸⁾.

La monitorización de la temperatura central se puede realizar a través de la membrana timpánica, la arteria pulmonar, la zona distal del esófago y la nasofaringe (14). La monitorización de la temperatura periférica se hace a través de termómetros en contacto con la piel, especialmente en pliegues y mucosas.

Los pacientes que son llevados a un procedimiento quirúrgico pueden experimentar disminución de la temperatura central en el perioperatorio, ya que están expuestos a factores ambientales como frío en salas de cirugía, utilización de líquidos intravenosos fríos, inhibición de la termorregulación por los anestésicos y redistribución del calor a la periferia ^(16, 17). Todos los modelos de anestesia alteran la regulación autonómica de la temperatura y aumentan el intervalo de temperatura tolerable desde 0.4°C (valor fisiológico) hasta cerca de 4°C en el cual no se crea una respuesta termorreguladora. Cuando esto sucede el paciente corre el riesgo de presentar hipotermia perioperatoria, la cual se define como una medición de temperatura central menor o igual a 36°C ⁽¹⁰⁾ y se puede presentar entre el 50-70% de todos los pacientes llevados a cirugía ^(8, 18-20).

La hipotermia se asocia con los siguientes eventos adversos: Retardo en la cicatrización, disminución de la respuesta inmune, aumento de la incidencia de infección, aumento de pérdidas sanguíneas, arritmias cardíacas, alteración en la farmacodinamia y farmacocinética de varios medicamentos como los anestésicos volátiles, estancia hospitalaria prolongada, aumento en los costos de la atención médica, malestar del paciente y menores índices de satisfacción, y ^(4, 9).

Aunque todos los pacientes se encuentran en riesgo de hipotermia perioperatoria en cirugías prolongadas, definidas como aquellas con tiempo quirúrgico mayor a 90 minutos ⁽⁸⁾, existen condiciones que aumentan el riesgo de presentar una temperatura corporal central menor de 36°C. En un estudio de cohortes prospectivo multicéntrico desarrollado en Colombia por D.A. Rincón et al ⁽⁶⁾ se encontraron dentro de los factores predictores de hipotermia intraoperatoria, la

edad, el peso, la duración estimada del procedimiento quirúrgico y las temperaturas corporal y ambiental durante la inducción anestésica.

Según las guías del National Institute for Health and Care Excellence (NICE) para el manejo de hipotermia perioperatoria inadvertida del año 2008 ⁽⁷⁾, se considera a un paciente con alto riesgo de presentar hipotermia perioperatoria inadvertida si cumple dos de las siguientes características:

Sistema de clasificación del estatus físico de la Asociación Americana de Anestesiología (ASA) grado II a V (entre mas alto el grado, mayor es el riesgo). Temperatura preoperatoria por debajo de 36°C (y el calentamiento preoperatorio no es posible debido a la urgencia clínica). Anestesia general y regional combinada. Cirugía intermedia o mayor. Riesgo de complicaciones cardiovasculares.

Para prevenir tal fenómeno se utiliza el precalentamiento que busca aumentar el contenido de calor en el compartimiento térmico periférico y reducir el gradiente de redistribución ⁽⁹⁾ al exponer al paciente al menos 20 minutos y hasta una hora antes del procedimiento a un calentamiento activo con aire forzado ⁽⁸⁾. Las guías NICE ⁽⁷⁾ recomiendan si la temperatura del paciente se encuentra igual o debajo de 36°C en el preoperatorio antes de ser llevado a salas de cirugía, iniciar calentamiento activo con dispositivos de aire forzado a menos que sea necesaria una intervención urgente que no dé tiempo a un precalentamiento.

Respecto a la prevención de la hipotermia inadvertida intraoperatoria las guías NICE ⁽⁷⁾ hacen énfasis en realizar un monitoreo continuo cada 30 minutos de la temperatura central del paciente desde el momento que el paciente ingresa a la sala de cirugía, con la restricción de que la inducción de la anestesia no se puede iniciar si la temperatura del paciente es inferior a 36°C. Por otra parte se sugiere que la temperatura de la sala de cirugía sea superior a 21°C, el paciente debe estar cubierto la mayor cantidad de superficie corporal posible y tener un método activo de calentamiento para mantener la temperatura central superior a 36°C si el tiempo de anestesia total es mayor a 30 minutos.

Los métodos existentes para realizar el calentamiento de los pacientes se dividen en pasivos y activos. Los dispositivos pasivos consisten en mantas aislantes que reducen la pérdida de calor en un 30% ⁽²³⁾ y los dispositivos activos buscan disminuir la pérdida convectiva de calor y el gradiente de temperatura central-periférica. El dispositivo de calentamiento de aire forzado es el más utilizado al demostrar ser el más efectivo, dependiendo de la cantidad de superficie corporal que el aire circulante pueda cubrir. Otros dispositivos activos de calentamiento son las mantas eléctricas, calentadores de radiación y mantas de agua circulante la cual solo cubre la espalda del paciente, es costosa y con facilidad puede presentar desperfectos ⁽⁸⁾. El calentamiento de líquidos intravenosos a 37°C es un método activo de calentamiento y se debe utilizar si se administran intraoperatoriamente mas de 1 L/hora ⁽⁸⁾, sin embargo su uso como único método de calentamiento no logra restaurar la temperatura ideal del paciente ⁽²⁴⁾.

Existe suficiente evidencia ^(7,8) acerca de los beneficios del calentamiento de los pacientes con el propósito de prevenir hipotermia perioperatoria inadvertida. Actualmente en la guía de proceso de reemplazos articulares no se encuentran estandarizadas la medición constante de la temperatura del paciente ni las acciones para evitar que el paciente entre en hipotermia.

Materiales y métodos:

Se realizó un estudio analítico prospectivo. La población a estudio fueron todos los pacientes que de manera consecutiva fueron llevados a un reemplazo total de cadera, rodilla u hombro en la Fundación Santa Fe de Bogotá en el periodo comprendido entre 1 de Noviembre de 2014 y el 1 de Marzo de 2015. Se excluyeron los pacientes con temperatura central superior a 38,3°C (fiebre) al realizar la primera medición de la temperatura.

Se registraron los datos demográficos, el ASA, el tipo de reemplazo articular y la temperatura del paciente antes de ingresar a la sala de cirugía, en el momento de la inducción, 30 minutos después de la inducción anestésica, 60 minutos después de la misma, 90 minutos después, al finalizar el procedimiento y a su llegada a recuperación. Igualmente se identificó el uso de dispositivos de calentamiento durante la cirugía como el aire forzado o el calentador de líquidos.

El objetivo principal del estudio fue identificar en pacientes llevados a reemplazo total de hombro, cadera o rodilla en la Fundación Santa Fe de Bogotá episodios de hipotermia durante el periodo perioperatorio (pre quirúrgico, intraquirúrgico y postquirúrgico). Como objetivo secundario se buscó establecer en salas de cirugía de la institución una cultura de medición de temperatura en pacientes llevados a cirugía, educar al equipo quirúrgico (cirujanos, anestesiólogos, personal de enfermería, estudiantes) sobre la importancia de mantener la normotermia en los pacientes llevados a cirugía y sus posibles consecuencias si el paciente llegase a presentar episodios de hipotermia.

Análisis estadístico:

Se evalúa normalidad de las variables de temperatura en los diferentes instantes de la cirugía para decidir que prueba estadística utilizar para comparación de proporciones de los pacientes que se encuentran hipotérmicos. Se realiza una prueba Chi cuadrado para comparación de proporciones entre la inducción y los cinco periodos posteriores de tiempo.

Resultados: Se analizaron un total de 88 pacientes con una edad promedio de 70 años (DS 11,6), el 63% de ellos mujeres. El IMC promedio de las mujeres fue de 26, 15 y de los hombres, 27,3. De estos pacientes, el 55,7% fue llevado a cirugía de cadera, el 39,7% de rodilla y al 4,5% de hombro.

El tipo de anestesia más utilizado fue general (98,86 %), la duración promedio del tiempo anestésico fue 164 minutos, se realizó la medición de temperatura central en nasofaringe en 55,68% de las mediciones intraoperatorias, en esófago en 20,45% de las mediciones intraoperatorias y en tímpano en 23,86 % de las mediciones intraoperatorias y en el 100% de las mediciones en recuperación. Ninguno de los pacientes fue sometido a precalentamiento, el 64,77 % tuvo calentamiento activo durante el procedimiento por medio de dispositivo de aire caliente forzado y el 91% recibió líquidos endovenosos calientes a una temperatura entre 37° y 42°.

Tabla 1

Total de pacientes: 88		
Edad promedio (años)	70	DS: 11.56
Sexo	n	%
Masculino	32	36.36
femenino	56	63.64
IMC	Promedio	DS
Mujeres	26.2	3.8
Hombres	27.3	3.5
ASA		
1	4	4,55%
2	45	51,14%
3	38	43,18%
4	1	1,14%
Tipo de reemplazo	n	%
Cadera	49	55,7%
Rodilla	35	39,7%
Hombro	4	4,6%

Tabla 2

	Porcentaje de pacientes con hipotermia					
	Inducción	30 Minutos	60 minutos	90 minutos	Final del procedimiento	Recuperación
Total (88 pacientes)	21,60%	83,00%	73,90%	68,20%	59,10%	58,00%
Con hotline (80 pacientes)	19%	83,70%	73,70%	66,20%	58,80%	56,30%
sin hotline (8 pacientes)	50%	75%	75%	87,50%	62,50%	75%
Con dispositivo de calentamiento (57 pacientes)	21,10%	80,70%	72%	61,40%	56,10%	50,90%
Sin dispositivo de calentamiento (31 pacientes)	22,60%	87,10%	77,40%	80,10%	64,50%	71%
T° nasofaríngea (49 pacientes)	10%	83,60%	77,60%	69,40%	59,20%	61,20%
T° timpánica (21 pacientes)	47,60%	85,70%	81%	76,20%	66,70%	57,10%
T°esofágica (18 pacientes)	22,20%	77,80%	55,60%	55,60%	50%	50%

La proporción de pacientes que presentaron hipotermia , temperatura central igual o menor a 36 grados, en la inducción anestésica fue de 21,6%, a los 30 minutos del procedimiento fue de 83%, a los 60 minutos de 73,9%, a los 90 minutos de 68,2 % y al finalizar el procedimiento fue de 59, 1 %.

Gráfico 1. Porcentaje de pacientes con hipotermia en los diferentes tiempos de medición.

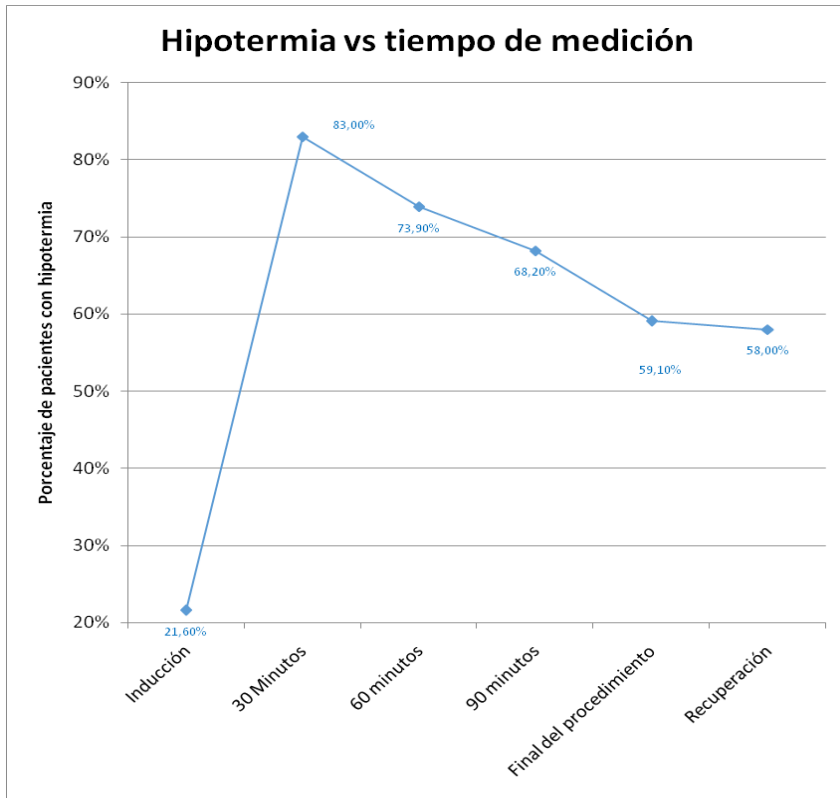


Gráfico 2. Porcentaje de pacientes con hipotermia con y sin calentamiento de líquidos endovenosos.

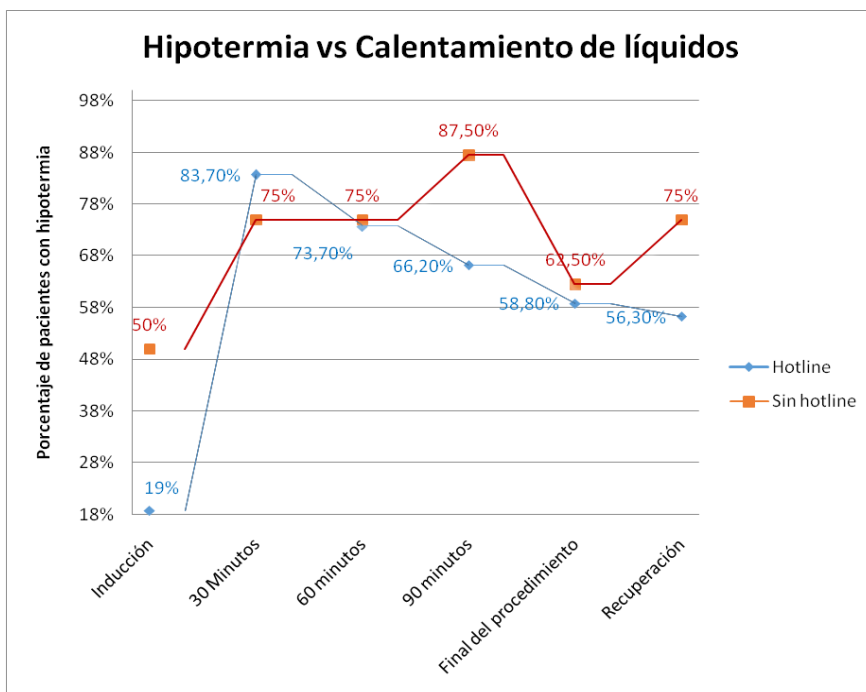


Gráfico 3. Porcentaje de pacientes con hipotermia con y sin dispositivo de calentamiento.

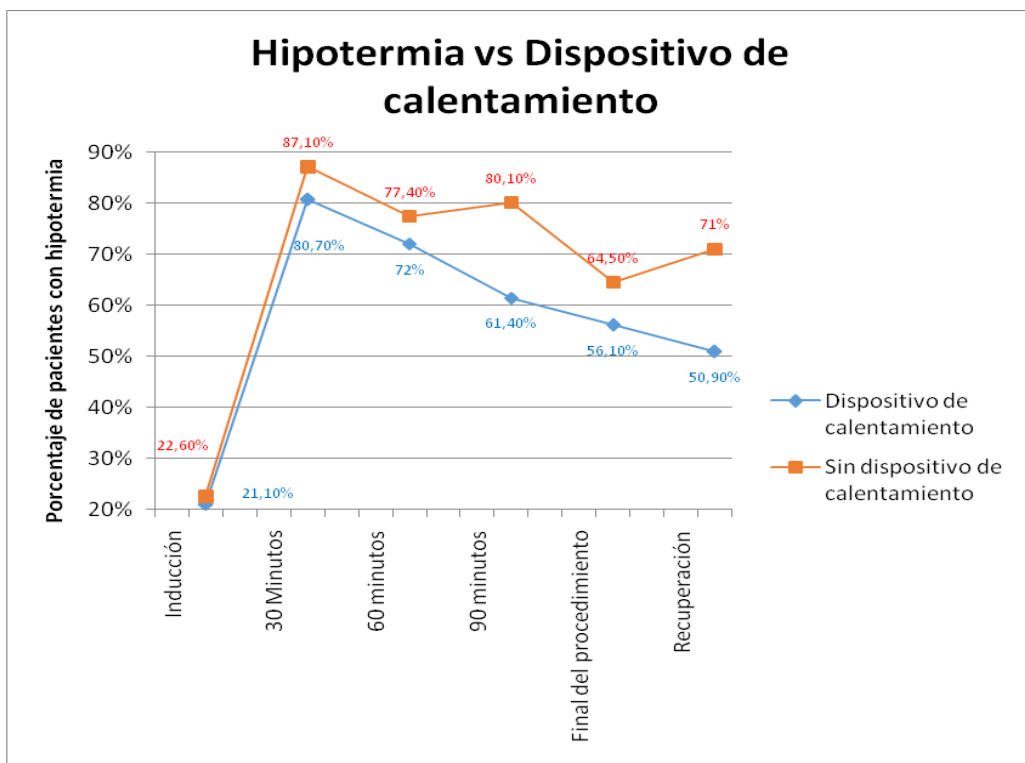
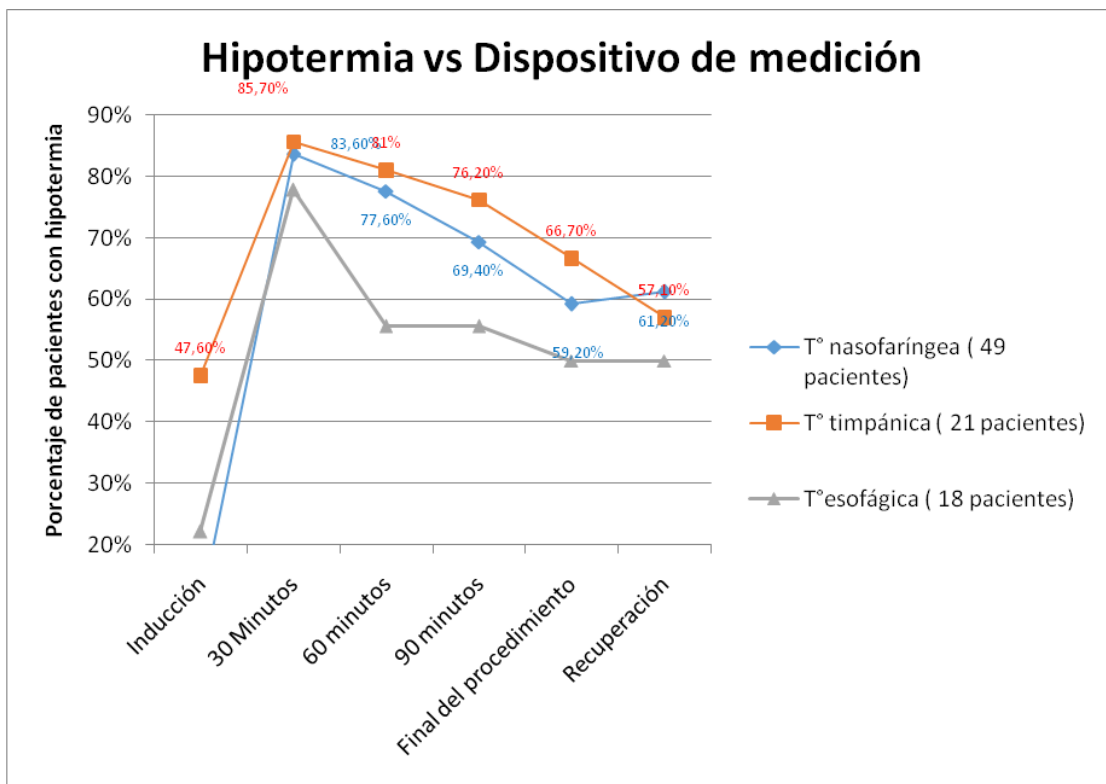


Gráfico 4. Porcentaje de pacientes con hipotermia con relación al dispositivo de medición.



Se realiza una prueba Chi cuadrado para comparación de proporciones entre la inducción y los cinco periodos posteriores de tiempo. Se encontró que la proporción de pacientes con hipotermia de los cinco tiempos ($p = 0,00$) tuvieron una diferencia estadísticamente significativa comparada con la proporción de pacientes con hipotermia durante la inducción.

Los pacientes con Hotline y con dispositivo de calentamiento siguen un patrón de aumento de temperatura proporcional al tiempo del procedimiento, a diferencia de aquellos sin hotline y sin dispositivo de calentamiento, que no siguen ningún patrón, esta diferencia no es estadísticamente significativa. Independiente del uso de dispositivos de calentamiento, de líquidos endovenosos o de aire forzado durante el procedimiento, se evidencia un aumento de más de 300% de pacientes con hipotermia al iniciar la administración de anestesia.

Discusión:

Los datos obtenidos evidencian un efecto causal de los anestésicos sobre la disminución de la temperatura central en los pacientes sometidos a un reemplazo total de cadera, rodilla u hombro. Por otro lado, aunque no es estadísticamente significativo, el uso de calentadores de líquidos intravenosos y de dispositivos de calentamiento de aire forzado reflejan efectividad en el aumento de la temperatura central de los pacientes durante el procedimiento quirúrgico, aunque escasa

El aumento de pacientes con hipotermia al iniciar la administración de anestésicos en más de 300% con relación a aquellos que presentan hipotermia en el momento de la inducción, lo que indica una necesidad de calentamiento previo al procedimiento quirúrgico, para disminuir el efecto de la anestesia sobre la temperatura. Adicionalmente el uso de dispositivos de calentamiento evidencia un efecto de aumento progresivo de temperatura central en los pacientes durante el procedimiento quirúrgico sin embargo el efecto de los dispositivos de calentamiento no es suficiente si no se complementa. Estos resultados sustentan la recomendación de las guías NICE ⁷ de realizar precalentamiento en los pacientes que serán sometidos a un procedimiento quirúrgico.

Durante el tiempo del estudio se logró crear una cultura de medición de temperatura en pacientes sometidos a cirugía en las personas involucradas en el acto quirúrgico: médicos, enfermería y estudiantes. Igualmente se logró transmitir la importancia de la normotermia y las consecuencias negativas de la hipotermia perioperatoria. No se encontró una relación significativa entre las variables demográficas de los pacientes y el tipo de reemplazo articular al que fueron sometidos con relación a los cambios de temperatura perioperatoria.

Conclusión:

Los anestésicos causan hipotermia, la cual tiene efectos negativos sobre el postoperatorio de los pacientes sometidos a un procedimiento quirúrgico. Aunque los dispositivos de calentamiento intraoperatorios como los calentadores de líquidos intravenosos y los dispositivos de aire caliente forzado, evidencian un efecto en el aumento de la temperatura central de los pacientes durante la cirugía, este efecto no es suficiente para contrarrestar el efecto de los anestésicos. Los datos obtenidos demuestran así una necesidad de realizar precalentamiento en los pacientes que van a ser sometidos a reemplazos articulares, para disminuir así el riesgo de complicaciones postquirúrgicas asociadas a la hipotermia perioperatoria.

Referencias bibliográficas:

- 1- Seamon, Wobb, BS, Gaughan, Kulp, Kamel, Dempsey. The Effectos of Intraoperative Hypotermia on Surgical Site Infecion. An Analysis of 524 Trauma Laparotomies. *Annals of Surgery* 2012; 255 (4): 789-795.
- 2- Sajid, Shakir, Khatri, Baig. The role of perioperative warming in surgery: a systematic review. *Sao Paulo Med J.* 2009; 127(4): 231-237
- 3- Sessler. Complications and Treatment of Mild Hypothermia. *Anesthesiology* 2001; 95(2): 531-543.
- 4- Rincón, Sessler, Valero. Complicaciones de la Hipotermia Transoperatoria. *Revista Colombiana de Anestesiología.* 2004; 32: 185-193.
- 5- Beilin, Shavit, Razumovsky, Wolloch, Zediel, Bessler. Effectos of Mild Perioperative Hypothermia on Cellular Immune Responses. *Anesthesiology.* 1998; 89: 1133-1140.
- 6- Rincón, Valero, Eslava-Schmalbach. Construcción y validación de un modelo predictivo de hipotermia intraoperatoria. *Rev. Esp. Anestesiol. Reanim.* 2008; 55:401-406.
- 7- NICE clinical guideline 65 – Inadvertent perioperative hypothermia.
- 8- Torrosian. Thermal management during anaesthesia and thermoregulation standards for the prevention of inadvertent perioperative hipotermia. *Best Practice & Clinical Anaesthesiology.* 2008; 22(4): 659-668.
- 9- Leslie, Sessler. Perioperative Hypothermia in the high-risk surgical patient. *Best Practice & Clinical Anaesthesiology.* 2003; 17(4): 485-498.
- 10- Roberson, Dleckmann, Rodriguez, Austin. A review of the Evidence for Active Preoperative Warming of Adults Undergoing General Anesthesia. *American Association of Nurse Anesthetists.* 2013; 81(5): 351-356.
- 11- Sessler, DI. Current Concepts: Mild Perioperative Hypothermia. *New England Journal of Medicine,* 336: 1730 – 1737, 1997.
- 12- Normas mínimas para el ejercicio de la anestesiología en Colombia. *Sociedad Colombiana de Anestesiología y Reanimacion (SCARE).* 2009.
- 13- Kumar S, Wong PF, Melling AC, Leaper DJ. Effects of perioperative hypothermia and warming in surgical practice. *Int Wound J* 2005;2: 193—204.
- 14- Sessler. Temperature Monitoring and Perioperative Thermoregulation. *Anesthesiology.* 2008; 109: 318-338.
- 15- Rajagopalan, S, Mascha, E, Na, J, an Sessler, DI. The effects of Mild Perioperative Hypotermia on blood loss and transfusion Requirement. *Anesthesiology,* 108: 71-77; 2008.
- 16- Greenberg SB, Murphy GS, Vender JS. Standard monitoring techniques. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, eds. *Clinical Anesthesia.* 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009:697-714.
- 17- Hillier SC, Mazurek MS. Monitored anesthesia care. In: Barash PG, Cullen BF, Stoelting RK, eds. *Clinical Anesthesia.* 6th ed. Philadelphia, PA: Lippincott Williams & Wilkins; 2009:815-832.
- 18- Frank SM, Shir Y, Raja SN, Fleisher LA, Beattie C. Core hypothermia and skin-surface temperature gradients: epidural versus general anesthesia and the effects of age. *Anesthesiology.* 1994;80(3):502-508.
- 19- Galvão CM, Marck PB, Sawada NO, Clark AM. A systematic review of the effectiveness of cutaneous warming systems to prevent hypothermia. *J Clin Nurs.* 2009;18(5):627-636.
- 20- Dhar P. Managing perioperative hypothermia. *J Anesth.* 2000;14(2): 91-97.

- 21- Winkler M, Akc, a O, Birkenberg B, Hetz H, Scheck T, Arkilic CF, Kabon B, Marker E, Grubl A, Czepan R, Greher M, Goll V, Gottsauner-Wolf F, Kurz A, Sessler DI: Aggressive warming reduces blood loss during hip arthroplasty. *Anesth Analg* 2000; 91:978–84.
- 22- Schmied H, Kurz A, Sessler DI et al. Mild intraoperative hypothermia increases blood loss and allogeneic transfusion requirements during total hip arthroplasty. *Lancet* 1996; 347: 289–292.
- 23- Sessler DI & Schroeder M. Heat loss in humans covered with cotton hospital blankets. *Anesthesia and Analgesia* 1993; 77: 73–77.
- 24- Smith CE, Desai R, Glorioso V et al. Preventing hypothermia: convective and intravenous fluid warming versus convective warming alone. *Journal of Clinical Anesthesia* 1998;10:380–385.